酸化物半導体回折格子上の有機半導体結晶からの発光

Emission Properties of an Organic Semiconductor Crystal on an Inorganic Semiconductor Diffraction Grating

北澤 武範、○山雄 健史、堀田 収（京工繊大材料化学）

Takenori Kitazawa, °Takeshi Yamao, and Shu Hotta (Kyoto Inst. Technol.)

E-mail: yamao@kit.ac.jp

【はじめに】

我々はこれまで、ポリマーやフォトレジストで二次元回折格子を作製し、その上に有機半導体オリゴマーの結晶を貼り付け、光励起下での狭線化ピークを観測してきた [1,2]。今回、酸化物半導体で二次元回折格子を構築し、その上に貼り付けたオリゴマー結晶の発光特性を調べた。

【実　験】

酸化膜付シリコン基板上にスパッタリングで成膜した Al をドープした酸化亜鉛 (AZO) 層の上に、三角格子状に配列した孔で構成される二次元回折格子を、ナノインプリントで環状オレフィンコポリマー (COC) により作製した。COC 回折格子をマスクとして下の AZO 層を塩酸でエッチングし、AZO 回折格子を構築した。その上に有機半導体結晶を貼り付けて試料を作製し、光励起下で基板面に平行に放出される発光スペクトルを観測した。COC 二次元回折格子の上に直接貼り付けた結晶試料でも同様に測定した。

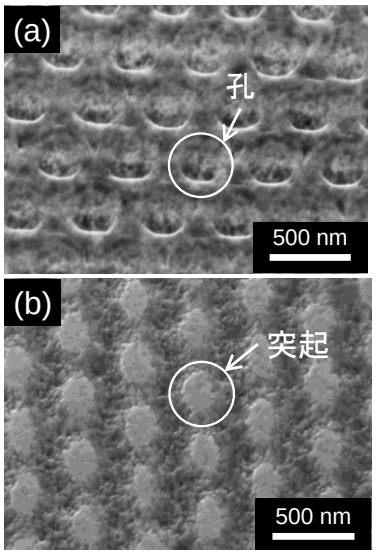

Fig. 1. (a) COC 回折格子と (b) AZO 回折格子の SEM 像。

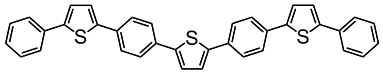

Fig. 2. AC'7 の構造式。

【結　果】

図 1(a)と(b)は、それぞれ、基板表面に構築された COC 回折格子と、エッチング後に COC を除去した AZO 回折格子の電子顕微鏡写真である。COC 回折格子が孔から成るのに対し、AZO 回折格子は、突起物により形成された。エッチングのとき、COC に染み込んだ塩酸により、その下の AZO が除去され、COC 回折格子の孔部分には塩酸が入り込まず、溶け残った。

AZO 回折格子に AC'7（構造式は図 2 参照）の結晶を貼り付けて作製した試料から、基板に平行で、隣接する突起を結んだ直線に垂直に観測した発光スペクトルは、552.1 nm (半値全幅 2.8 nm)、590.7 nm (5.0 nm)、606.0 nm (3.8 nm) にピークを示した。これらのピークは素子の回転に伴いシフトした。試料は、三角格子の対称性により、60 度回転させたとき同様の波長位置にピークを示した。COC 回折格子上の結晶も類似の発光特性を示した。AZO 回折格子は、COC 回折格子と同様に狭線化ピークの発生に効果的である。

参考文献

1) A. Okada, Y. Makino, S. Hotta, and T. Yamao, Phys. Status Solidi C **9**, 2545 (2012).

2) Y. Makino, A. Okada, S. Hotta, and T. Yamao, Mol. Cryst. Liq. Cryst. **566**, 8 (2012).

© 2016年 応用物理学会